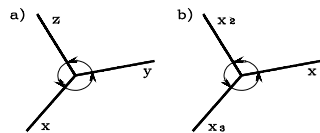


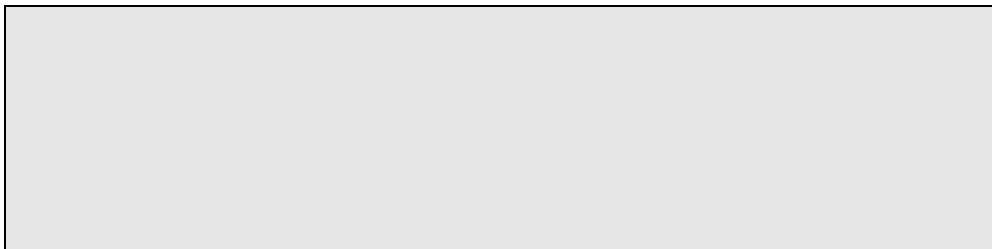
### 3. PAGRINDINĖS SĄVOKOS IR PRIELAIIDOS

3.1. Kokia stačiakampė Dekarto koordinatinių sistema vadinama tiesiogine (dešininė)? Kaip ji gaunama? Brėžinys.

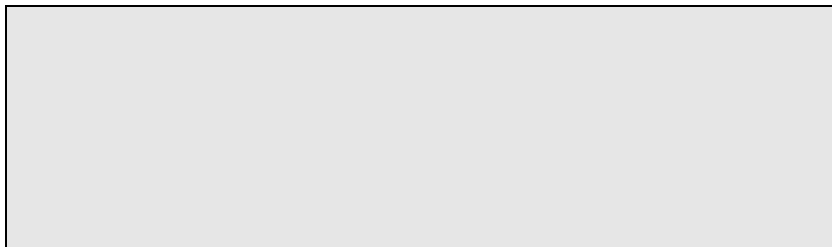
Stačiakampė Dekarto koordinatinių sistema vadinama tiesiogine, jei ašis  $x$ , kad ji sutaptų su ašimi  $y$ , ašis  $y$ , kad ji sutaptų su ašimi  $z$  ir ašis  $z$ , kad ji sutaptų su ašimi  $x$ , reikia sukti prieš laikrodžio rodyklės sukimosi kryptį. Tokia koordinatinių sistema gaunama pastačius statmenai dešinės rankos nykštį, smilių ir didįjį pirštą ir jų kryptis sutapdinus su  $x$ ,  $y$ ,  $z$  ašių kryptimi.



3.2. Nubraižykite trejopai orientuotą strypą, parodykite jo koordinatines ašis.



3.3. Nubraižykite erdvinį konstrukcijos elementą, apkraukite jį teigiamomis jėgomis, veikiančiomis visų koordinatinių ašių kryptimi, ir teigiamais momentais, veikiančiais visose koordinatinėse plokštumose.



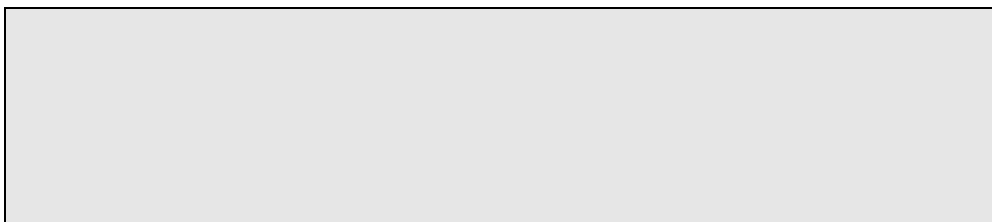
3.4. Kaip apibrėžiama išorinių jėgų sąvoka?



3.5. Kaip apibrėžiama vidinių jėgų sąvoka?



3.6. Kokia yra pjūvio metodo esmė?



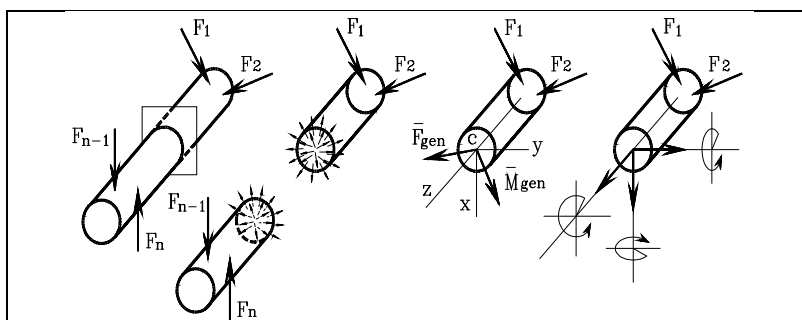
3.7. Kas yra vyriausiasis vektorius?

Pjūvio jėgų atstojamoji, veikianti jo ploto svorio centre.

3.8. Kas yra vyriausiasis momentas?

Pjūvio jėgų momentas, apskaičiuotas jo ploto svorio centro atžvilgiu.

3.9. Grafiškai parodykite, kaip pjūvio metodu gaunamas vyriausiasis vektorius ir vyriausiasis momentas bei jų komponentai.



3.10 Kas yra įrašas?

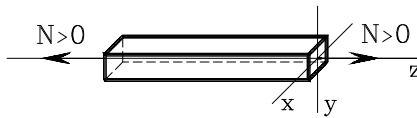


3.11 Nubraižykite skerspjūvį, parodykite visas jo įrašas.



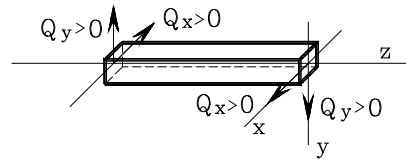
3.12 Kokia yra ašinės jėgos ženklo taisyklė? Brėžinys.

Ašinė jėga teigiama, kai jos veikiamas elementas ilgėja, t.y. kai tempia.



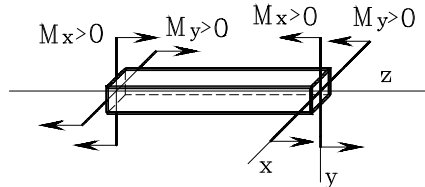
3.13 Kokia yra skersinės jėgos ženklo taisyklė? Brėžinys.

Skersinė jėga teigiama, kai šliejamo elemento skerspjūvis, matomas iš teigiamos z ašies pusės, pasislenka teigiama skerspjūvio ašies (x arba y) kryptimi.



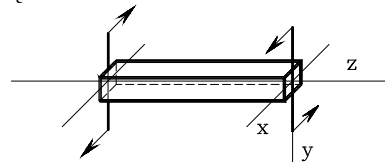
3.14 Kokia yra lenkimo momento ženklo taisyklė? Brėžinys.

Lenkimo momentas yra teigiamas, kai lenkiamo elemento tempiami sluoksniai yra teigiamoje skerspjūvio ašies (x arba y) pusėje.



3.15 Kokia yra sukimo momento ženklo taisyklė? Brėžinys.

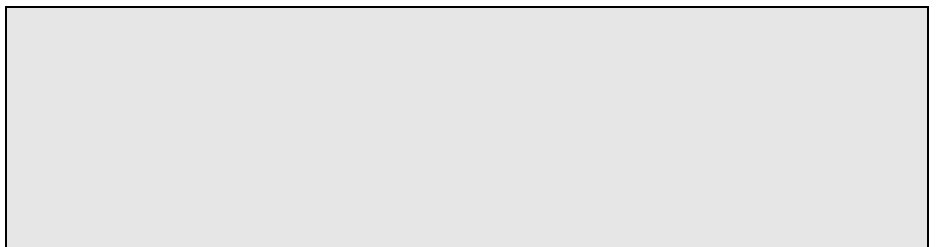
Sukimo momentas yra teigiamas, kai sukamo elemento skerspjūvis, į kurį žiūrima iš išorės (iš tariamai atmetosios elemento pusės), pasisuka prieš laikrodžio rodyklės sukimosi kryptį.



3.16 Kas yra įrašų diagrama?

Įrašų diagrama yra grafikas, vaizduojantis įrašų kitimą išilgai elemento ašies.

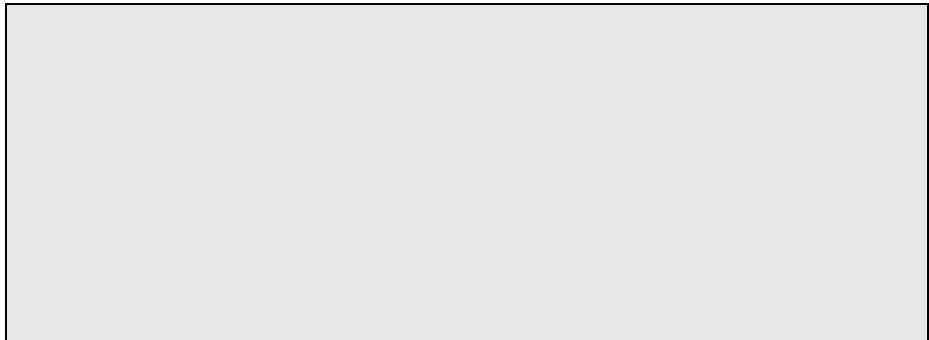
3.17 Kas yra įtempimas? Užrašykite analitinę jo išraišką. Brėžinys.



3.18 <i>Kas yra normalinis įtempimas?</i>	Įtempimo projekcija į pjūvio normalę.
3.19 <i>Kas yra tangentinis įtempimas?</i>	Įtempimo projekcija į atitinkamą pjūvio plokštumos ašį.
3.20 <i>Nubraižykite skerspjūvį, parodykite bet kuriame jo taške veikiančią įtempimą ir jo komponentus.</i>	
3.21 <i>Kas yra įtempioji būseną?</i>	Visuma įtempimų, veikiančių bet kaip tašką, kertančių plokštumų daugybėje.
3.22 <i>Kas yra įtempimų būvis?</i>	Įtemptosios būsenos rodiklis, apibūdinamas šešiais parametrais: trimis normaliniais ( $\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$ ) ir trimis tangentiniais ( $\tau_{xy}, \tau_{yz}, \tau_{zx}$ ) įtempimais.
3.23 <i>Nubraižykite elementarųjį stačiakampį gretasienį, parodykite jo sienelėse veikiančius įtempimus.</i>	
3.24 <i>Kas apibūdina konstrukcijos (jos elemento) įtempimų būvį?</i>	Šešios normalinių ir tangentinų įtempimų funkcijos: $\sigma_x(x, y, z), \sigma_y(x, y, z), \sigma_z(x, y, z),$ $\tau_{xy}(x, y, z), \tau_{yz}(x, y, z), \tau_{zx}(x, y, z)$
3.25 <i>Kokios lygtys susieja įrašas su įtempimais</i>	
3.26 <i>Užrašykite lygtį, susiejančią ašinę jėgą su įtempimais. Brėžinys.</i>	čia $N$ – ašinė jėga, $\sigma_{zz}$ – normalinis įtempimas, $dA$ – elementarusis plotelis, $A$ – pjūvio plotas.
3.27 <i>Užrašykite lygtį, susiejančią skersinę jėgą, veikiančią <math>x</math> ašies kryptimi, su įtempimais. Brėžinys.</i>	čia $Q_x$ – skersinė jėga, $\tau_{zx}$ – tangentinis įtempimas, $dA$ – elementarusis plotelis, $A$ – pjūvio plotas.

<p><b>3.28</b> Užrašykite lygtį, susiejančią skersinę jėgą, veikiančią <math>y</math> ašies kryptimi, su įtempimais. Brėžinys.</p>	<p>čia <math>Q_y</math> – skersinė jėga, <math>\tau_{zy}</math> – tangentinis įtempimas, <math>dA</math> – elementarusis plotelis, <math>A</math> – pjūvio plotas.</p>
<p><b>3.29</b> Užrašykite lygtį, susiejančią lenkimo momentą, veikiančią <math>x</math> ašies atžvilgiu, su įtempimais. Brėžinys.</p>	<p>čia <math>M_x</math> – lenkimo momentas, <math>\sigma_{zz}</math> – normalinis įtempimas, <math>y</math> - elementariojo plotelio nuotolis nuo centrinės <math>x</math> ašies, <math>dA</math> – elementarusis plotelis, <math>A</math> – pjūvio plotas.</p>
<p><b>3.30</b> Užrašykite lygtį, susiejančią lenkimo momentą, veikiančią <math>y</math> ašies atžvilgiu, su įtempimais. Brėžinys.</p>	<p>čia <math>M_y</math> – lenkimo momentas, <math>\sigma_{zz}</math> – normalinis įtempimas, <math>x</math> – elementariojo plotelio nuotolis nuo centrinės <math>y</math> ašies, <math>dA</math> – elementarusis plotelis, <math>A</math> – pjūvio plotas.</p>
<p><b>3.31</b> Užrašykite lygtį, susiejančią sukimo momentą su įtempimais. Brėžinys.</p>	<p>čia <math>T</math> – sukimo momentas, <math>\tau_{zx}</math>, <math>\tau_{zy}</math> – tangentiniai įtempimai, <math>x</math>, <math>y</math> – elementariojo plotelio nuotoliai nuo atitinkamų centrinių ašių, <math>dA</math> – elementarusis plotelis, <math>A</math> – pjūvio plotas.</p>
<p><b>3.32</b> Kas yra pasislinkimas?</p>	
<p><b>3.33</b> Kas yra poslinkis?</p>	
<p><b>3.34</b> Ką vadiname linijiniu poslinkiu?</p>	<p>1. Vektorių, jungianti pasislinkimo taško pradinę ir galinę padėtis. 2. Vektorių, kurio pradžia yra nedeformuoto kūno taške, o galas (viršūnė) tame pačiame deformuoto kūno taške.</p>
<p><b>3.35</b> Ką vadiname kampiniu poslinkiu?</p>	<p>Kampinį vektorių, kuriuo pasisuka pasislinkdamas kūnas, pjūvis, atkarpa.</p>
<p><b>3.36</b> Kiek ir kokie parametrai apibūdina naują absoliučiai kieto kūno padėtį?</p>	<p>Trys linijinio poslinkio ir trys kampinio poslinkio komponentai: <math>u, v, w, \alpha_{xy}, \alpha_{yz}, \alpha_{zx}</math>.</p>
<p><b>3.37</b> Kas apibūdina naują deformuojamo kietojo kūno padėtį?</p>	<p>Trys linijinio poslinkio komponentų funkcijos: <math>u(x,y,z), v(x,y,z), w(x,y,z)</math>.</p>
<p><b>3.38</b> Kas yra deformavimas?</p>	
<p><b>3.39</b> Kas yra deformacija?</p>	
<p><b>3.40</b> Ką vadiname linijine deformacija? Užrašykite analitinę jos išraišką. Brėžinys.</p>	

3.41 Ką vadiname kampine deformacija? Užrašykite analitinę jos išraišką. Brėžinys.



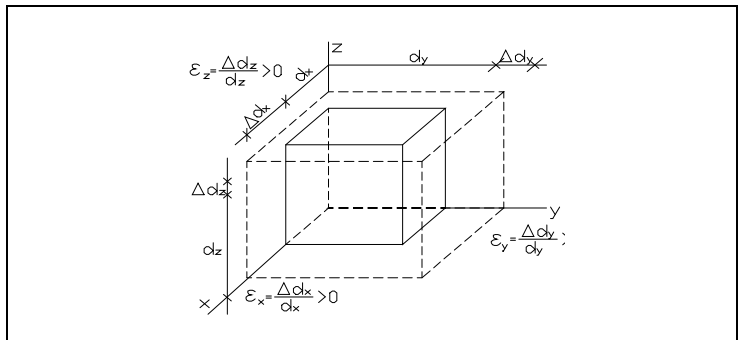
3.42 Ką vadiname deformuotąja taško būsena?

Visumą linijinių ir kampinių deformacijų, atsirandančių įvairiomis kryptimis ir įvairiose plokštumose, einančiose per nagrinėjamą tašką.

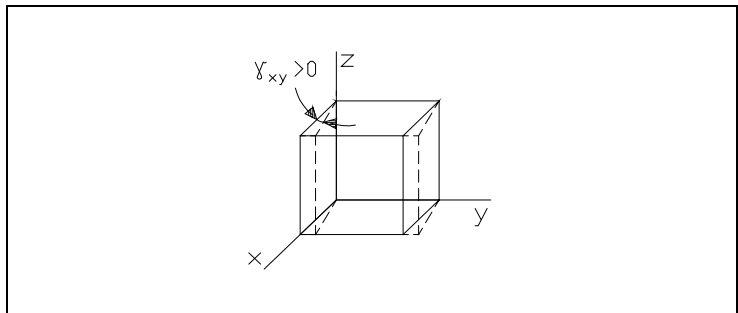
3.43 Kas yra taško deformacijų būvis?

Taško deformuotosios būsenos rodiklis, išreiškiamas šešiais parametrais (trimis linijinėmis ir trimis kampinėmis deformacijomis) ir kiekybiškai įvertinantis mechaninio poveikio deformuojamą įtaką konstrukcinio elemento taškui ( $\epsilon_x, \epsilon_y, \epsilon_z, \gamma_{xy}, \gamma_{yz}, \gamma_{zx}$ )...

3.44 Nubraižykite elementarų deformuojamo kūno elementą, parodykite bent vienos jo briaunos ilgio pokytį.



3.45 Nubraižykite elementarų deformuojamo kūno elementą, parodykite kampinę deformaciją bent vienoje plokštumoje.



3.46 Kokios lygtys susieja poslinkius su deformacijomis?



3.47 Kokios lygtys susieja priežastį su pasekme (įtempimus su deformacijomis)?



3.48 Užrašykite Huko dėsnį.

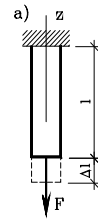
Čia  $\sigma$  – normalinis įtempimas,  $\tau$  – tangentinis įtempimas,  $E$  – tamprumo modulis,  $G$  – šlyties modulis,  $\epsilon$  – linijinė deformacija,  $\gamma$  – kampinė deformacija (šlyties kampas).

3.49 Užrašykite lygčių sistemas, kurią išsprendus gaunama įtempimų pasiskirstymo skerspjūvyje formulė, bendrąją išraišką.



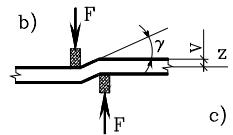
3.50 Kas yra tempimas-gniuždymas?  
Brėžinys.

Deformavimo tipas, apibūdinamas strypo ilgio pasikeitimu nuo ašinės jėgos.



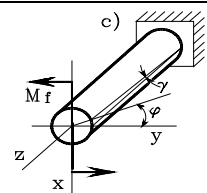
3.51 Kas yra kirpimas?  
Brėžinys.

Deformavimo tipas, apibūdinamas gretimų strypo skerspjūvių pasislinkimu vienas kito atžvilgiu kryptimi, lygiagrečia kerpančių jėgų veikimo kryptčiai.



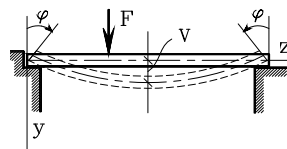
3.52 Kas yra sukimas?  
Brėžinys.

Deformavimo tipas, apibūdinamas skerspjūvių pasisukimu strypo ašies atžvilgiu nuo sukimo momento.



3.53 Kas yra lenkimas?  
Brėžinys.

Deformavimo tipas, apibūdinamas strypo ašies išsikreivimu nuo lenkimo momento (skersinio lenkimo atveju, strypo ašies išsikreivimo priežastis yra ir lenkimo momentas, ir skersinė jėga).



3.54 Kas yra konstrukcija?

3.55 Kaip skirstomos konstrukcijos pagal įrašų nustatymo būdą?

Į statiškai išsprendžiamas ir statiškai neišsprendžiamas konstrukcijas.

3.56 Kokia konstrukcija vadinama statiškai išsprendžiama?

Konstrukcija, kurios įrašos nustatomos iš pusiausvyros lygčių.

3.57 Kokia konstrukcija vadinama statiškai neišsprendžiama?

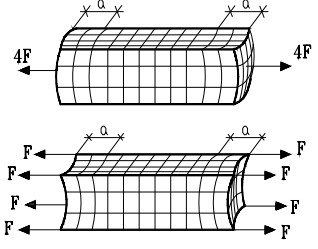
3.58 Kaip skirstomos konstrukcijos pagal ryšį tarp priežasties ir pasekmės?

Į tiesines ir netiesines – pastarosios į fiziškai ir geometriškai netiesiškas konstrukcijas.

3.59 Kokios konstrukcijos vadinamos tiesinėmis?

3.60 Kokios konstrukcijos vadinamos fiziškai netiesinėmis?

Konstrukcijos, kuriose ryšys tarp priežasties ir pasekmės yra netiesinis dėl medžiagos savybių (kurioms negalioja Huko dėsnis), pvz., plieninės konstrukcijos, kai apkrovos viršija tam tikras ribas.

<p><b>3.61</b> Kokios konstrukcijos vadinamos geometriškai netiesinėmis?</p>	<p>Konstrukcijos, kuriose ryšys tarp priežasties ir pasekmės yra netiesinis dėl didelių deformacijų (Huko dėsnis gali ir galioti), pvz., plieninė liniuotė.</p>
<p><b>3.62</b> Kaip skirstomos konstrukcijos pagal sandarą?</p>	<p>Į kontinualiąsias (plokštės, kevalai, masyvai) ir strypines (santvaros, rėmai, arkos) konstrukcijas. Pastarosios gali būti linijinės, plokščiosios ir erdvinės.</p>
<p><b>3.63</b> Kokius principus ir hipotezes naudoja MM?</p>	<p></p>
<p><b>3.64</b> Ką teigia poslinkių mažumo principas? Kokioms konstrukcijoms jis naudojamas? Brėžinys.</p>	<p>Poslinkių mažumo (pradinių matmenų) principas teigia, kad deformuojamos konstrukcijos forma ir matmenys dažniausiai keičiasi taip nežymiai, kad sudarant pusiausvyros lygtis galima naudoti nedeformuotos konstrukcijos matmenis. Principas galioja tiesinėms ir fiziškai netiesinėms konstrukcijoms. Jis netaikomas geometriškai netiesinėms konstrukcijoms.</p>
<p><b>3.65</b> Ką teigia nepriklausomo jėgų veikimo principas? Kokioms konstrukcijoms jis naudojamas? Brėžinys.</p>	<p>Nepriklausomo jėgų veikimo (superpozicijos) principas teigia, kad tampriai deformuojamos konstrukcijos įtemptą ir deformuotą būvį apibūdinantys dydžiai nepriklauso nuo apkrovos pridėjimo eiliškumo. Principas galioja tik tiesinėms konstrukcijoms.</p>
<p><b>3.66</b> Ką teigia Sen Venano principas? Kada jis netaikomas? Brėžinys.</p>	<p>Sen Venano principas teigia, kad deformuojamos konstrukcijos taškuose, pakankamai nutolusiuose nuo apkrovos pridėjimo vietos jos įtemptą ir deformuotą būvį apibūdinantys dydžiai nepriklauso nuo apkrovos pridėjimo pobūdžio. Apkrovos pridėjimo ypatumai pasireiškia tik taškuose, nutolusiuose nuo apkrovos pridėjimo vietos atstumu, mažesniu už būdinguosius nagrinėjamos srities matmenis. Principas netaikomas, kai sprendžiami kontaktiniai uždaviniai, nagrinėjama įtempimų koncentracija arba vietiniai įtempimai. Atskirai principo galiojimo sritis aptariama, kai nagrinėjami plonasieniai strypai.</p> 
<p><b>3.67</b> Ką teigia plokščių pjūvių (Bernulio) hipotezė? Brėžinys.</p>	<p>Plokščių pjūvių (Bernulio) hipotezė teigia, kad strypui deformuojantis jo skerspjūviai visame deformavimo procese lieka plokšti ir statmeni strypo ašiai; jie pasislenka, pasisuka, bet nesusimėto.</p>